

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-211445

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02F 1/139

(21)Application number : 08-020852

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1996

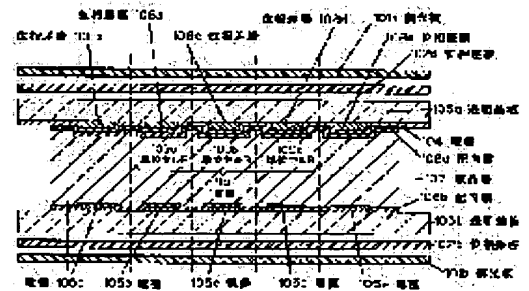
(72)Inventor : OGAWA TETSU
WAKITA HISAHIDE
YAMAGUCHI HISANORI
KUMAKAWA KATSUHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device with an excellent gradation display performance of which hue and brightness are independently controllable, in a liquid crystal display device of an ECB (field effect double refraction) system which is difficult in a gradation display.

SOLUTION: In a liquid crystal display device of a matrix type ECB system comprising many picture elements, a picture element 110 is divided into plural unit cells 109a, 109b, and 109c which are monotonously changed in brightness from white or black up to a reference color according to a voltage with a hue kept unchanged. Thus, a liquid crystal display device with an excellent gradation display performance in which hue and brightness are independently controllable is obtainable while keeping a feature of a liquid crystal display device of an ECB system using no color filter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3031229

[Date of registration]

10.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-211445

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1335
1/139

識別記号

5 1 5

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1335
1/137

5 1 5
5 0 5

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平8-20852

(22) 出願日

平成8年(1996)2月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 脇田 尚英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山口 久典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

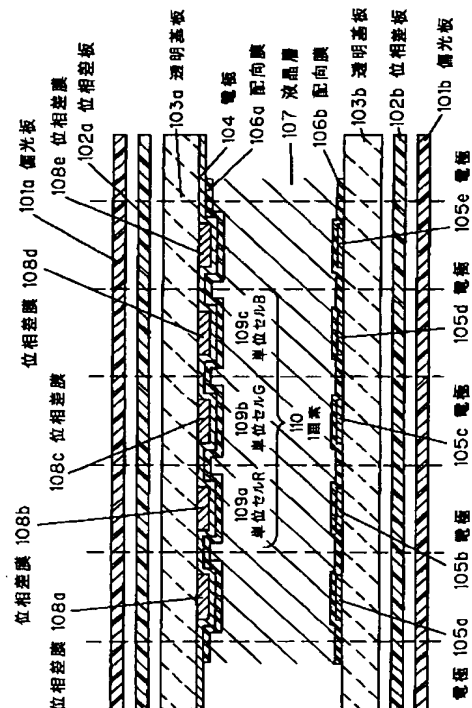
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 階調表示が困難なECB（電解効果複屈折）方式の液晶表示装置において、色相と明度が独立で制御可能な優れた階調表示性能をもつ液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 多数の画素からなるマトリクス型ECB方式の液晶表示装置において、1画素（110）を、ほぼ同一色相のまま白または黒から基準色の中で輝度が電圧により単調に変化する複数の単位セル（109a、109b、109c）に分割する構成にする。これにより、カラーフィルタを用いないECB方式の液晶表示装置の特長を保ったまま、色相と明度が独立で制御可能な優れた階調表示性能をもつ液晶表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 偏光板と、位相差板または位相差膜と、液晶層とを有し、電極を有する第 1 の基板と第 2 の基板との対向内面に液晶層が挟持され、複屈折効果によって着色光を得、多数の画素からなるマトリクス型の液晶表示装置において、所定の基準軸 x b に対する前記偏光板の透過軸のなす角度を θ p 、前記位相差膜のレターデーションを R r 、前記所定の基準軸 x b に対する位相差膜の遅相軸のなす角度を θ r 、前記液晶層のレターデーションを R l 、前記所定の基準軸 x b に対する第 1 の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ l 1 、前記第 1 の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ l 1 、前記所定の基準軸 x b に対する前記第 2 の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ l 2 、前記第 2 の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ l 2 、とすると、前記画素は、(θ p 、 R r 、 θ r 、 R l 、 ϕ l 1 、 θ l 1 、 ϕ l 2 、 θ l 2) の組み合わせが異なる複数の単位セルからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 複数の単位セルの各々が、(1) 白または黒、および、(2) 基準色、および、(3) 白または黒と前記基準色との間で、概略基準色と同一色相の複数の中間調の表示が可能であるように (θ p 、 R r 、 θ r 、 R l 、 ϕ l 1 、 θ l 1 、 ϕ l 2 、 θ l 2) の組み合わせが選択されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶層を通過する光の内、基準色は液晶層で偏光状態が変調を受け、基準色以外の光は偏光状態が変調を受けないように (θ p 、 R r 、 θ r 、 R l 、 ϕ l 1 、 θ l 1 、 ϕ l 2 、 θ l 2) の組み合わせが選択されていることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 単位セル 3 つで 1 画素が構成され、各単位セルの表示する基準色が赤、緑、青であることを特徴とする請求項 2 または 3 何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 位相差膜が第 1 の基板と第 2 の基板との対向内面に配設されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 位相差膜とは別の他の位相差板が、第 1 の基板と第 2 の基板との少なくとも一方の対向外面に配設されることを特徴とする請求項 1 または 5 何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 第 1 の基板と第 2 の基板の内少なくとも一方の対向外面に、反射板が配設されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 反射板が配設された側の基板と反射板との間に、 $\lambda/4$ 板が配設されることを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 第 1 の基板と第 2 の基板の内少なくとも一方の基板上の電極が、反射電極であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 反射電極と液晶層との間に $\lambda/4$ 膜が配

設されることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 第 1 の基板と第 2 の基板の内少なくとも一方の基板上に、各単位セルに対応して非線形素子が配され、液晶層が前記非線形素子によって駆動されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、9 または 10 何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複屈折効果によって着色光を得るマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像を表示する液晶表示装置に、複屈折効果により着色光を得る ECB (Electrically Controlled Birefringence : 電解効果複屈折モード) 方式がある。

【0003】 ECB 方式の液晶表示装置は、1 画素を R、G、B に 3 分割しカラー表示するカラーフィルタ方式に比べると、カラーフィルタを用いることなく同一セルで複数の色表示が可能であるため、光利用効率が高く、明るい表示が可能という特長をもっている。それゆえ、ECB 方式の液晶表示装置は透過型液晶表示装置としてだけではなく、反射型液晶表示装置としても有望である。

【0004】 ECB 方式のカラー液晶表示装置として、たとえば、特開平 6-175125 号に記載されたものがある。

【0005】 図 2 にその構成を示す。図 2 は、単純マトリクス方式の ECB 方式の液晶表示装置の構成図である。

【0006】 液晶層 207 を挟持する一対の透明基板 203a、203b の対向外面には、偏光板 201a、201b と、位相差板 202a、202b が設置される。一方の透明基板の対向内面上にはコモン電極 205a、205b、205c、205d、205e が設けられ、もう一方の透明基板 203a の対向内面上にはセグメント電極 204 が設けられる。両方の基板の電極形成面上にはそれぞれ配向膜 206a、206b が形成されており、液晶分子の配向方向、チルト角を制御している。

【0007】 液晶分子の配向がツイスト配向である場合には、液晶セルの表面側と裏面側に配置する一対の偏光板のうち、光入射側の偏光板の透過軸を、入射側基板上における液晶分子の配向方向に対して所定角度 ϕ ずらしで配設する。

【0008】 このような構成においては、入射側偏光板を通過して液晶層に入射した光は、液晶層の複屈折効果により、一般に各波長で偏光状態が異なる楕円偏光となり、出射側偏光板を通過する光の波長に対応した色に着色する。このとき、位相差板は、通過する光の偏光状態を調整する作用をもち、通過する光の色度や明度調整の

役割を果たす。

【0009】液晶セルの両基板の電極間に印加する電圧の大きさに応じて液晶分子の配向状態が変化し、それにより液晶層のレターデーションが変化する。したがって液晶セルへの印加電圧を制御することにより、液晶層を通過する光の偏光状態を変えることができ、出射側偏光板を通過する光の色を変化させることができる。

【0010】図3はこのようなECB方式の液晶表示装置における印加電圧の変化に対する色度の変化の一例をCIE色度図上に示した図である。

【0011】図3に示すように、電圧無印加で白または黒に着色した液晶セルは電圧の変化によって、白(黒)→赤→青→緑とその表示色が変化する。

【0012】なおECB方式の液晶表示装置としては、液晶分子をツイスト配向させたもののほかに、ホモジニアス配向、スプレイ配向、ハイブリッド配向、ホメオトロピック配向などのいずれかに配向させた液晶セルを用いることもできる。表示原理は上記のツイスト配向させた場合と基本的に同じである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のECB方式の液晶表示装置は、上述したように基本的に電圧によって表示色を変化させるため、色相変化と明度変化が独立ではなく、階調表示が非常に困難である。さらに、基本的な数レベルの階調表示のためにも、複雑な駆動回路を必要とし、消費電力の増大やコスト高につながる。そのため、時代の趨勢である、フルカラー表示、低消費電力でしかも安価なディスプレイの実現が難しいという課題があった。

【0014】本発明は上記課題に鑑み、比較的簡単な構成で、階調表示が可能で、しかも明るく、そのためとりわけ反射型表示装置への適用が最適な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明は、多数の画素からなるマトリクス型ECB方式の液晶表示装置において、1画素を、ほぼ同一色相のまま白または黒から基準色の間で輝度が電圧により単調に変化する複数の単位セルに分割する構成にしたものである。

【0016】これにより、カラーフィルタを用いないECB方式の液晶表示装置の特長を保ったまま、色相と明度が独立で制御可能な優れた階調表示性能をもつ液晶表示装置が得られる。

【0017】

【本発明の実施形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも偏光板と、位相差板または位相差膜と、液晶層とを有し、電極を有する第1の基板と第2の基板の対向内面に液晶層が挟持され、複屈折効果によって着色光を得、多数の画素からなるマトリクス型の液晶表示

装置において、所定の基準軸x bに対する前記偏光板の透過軸のなす角度を θ_p 、前記位相差膜のレターデーションを R_r 、所定の基準軸x bに対する位相差膜の遅相軸のなす角度を θ_r 、前記液晶層のレターデーションを R_l 、所定の基準軸x bに対する第1の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ_{l1} 、第1の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ_{l1} 、所定の基準軸x bに対する第2の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ_{l2} 、第2の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ_{l2} 、とするとき、前記画素は、(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせが異なる複数の単位セルから構成するようにしたものである。

【0018】これにより、上記の光学パラメータが液晶セル全体で1種類の組み合わせであった従来のECB方式の液晶表示装置に比べて、1画素の表示する色相や明度を任意に選択することができるという作用を有する。

【0019】請求項2に記載の発明は、各単位セルが、
(1) 白または黒、および、(2) 基準色、および、
(3) 白または黒と前記基準色とのあいだで概略基準色と同一色相の複数の中間調、の表示が可能であるように
(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせが選択されているものである。

【0020】これにより、各単位セルはほぼ同一色相のまま、白または黒と、基準色、およびその中間色の表示が可能となり、従来のカラーフィルタ方式と同じような単純な階調表示性能をもつという作用を有する。

【0021】請求項3に記載の発明は、液晶層を通過する光のうち、基準色は液晶層で偏光状態が変調を受け、基準色以外の光は偏光状態が変調を受けないように
(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせが選択されているものである。

【0022】これにより、各単位セルは、請求項2の場合に比べて、より同一色相で、階調表示を行うことが可能という作用を有する。

【0023】請求項4に記載の発明は、1画素が3つの単位セルから構成され、各単位セルの表示する基準色が赤、緑、青であるものである。

【0024】これにより、フルカラー表示が可能という作用を有する。請求項5に記載の発明は、位相差膜が第1の基板と第2の基板の対向内面に配設されるものである。

【0025】これにより、本発明の具現化構成の選択肢が増えるという作用を有する。請求項6に記載の発明は、位相差膜とは別に位相差板が第1の基板と第2の基板の少なくとも一方の対向外面に配設されるものである。

【0026】これにより、表示色の選択範囲の拡大や表示色の彩度拡大という作用を有する。

【0027】請求項7に記載の発明は、第1の基板と第

2の基板のうち少なくとも一方の対向外面に反射板が配設されるものである。

【0028】これにより、本発明の思想にもとづく反射型液晶表示装置を実現できるという作用を有する。

【0029】請求項8に記載の発明は、反射板が配設された側の基板と反射板との間に $\lambda/4$ 板が配設されるものである。

【0030】これにより、本発明の思想を反射型液晶表示装置に適用した場合、基準色との組み合わせを黒にすることができ、コントラストに優れた反射型液晶表示装置を実現できるという作用を有する。

【0031】請求項9に記載の発明は、第1の基板と第2の基板のうち少なくとも一方の基板上の電極が反射電極であるものである。

【0032】これにより、本発明の思想にもとづく視差の少ない反射型液晶表示装置を実現できるという作用を有する。

【0033】請求項10に記載の発明は、反射電極と液晶層との間に $\lambda/4$ 膜が配設されるものである。

【0034】これにより、本発明の思想にもとづく視差の少ない反射型液晶表示装置で、しかも基準色との組み合わせを黒にし、コントラストに優れた反射型液晶表示装置を実現できるという作用を有する。

【0035】請求項11に記載の発明は、第1の基板と第2の基板のうち少なくとも一方の基板上に各単位セルに対応して非線形素子が配され、液晶層が前記非線形素子によって駆動されるものである。

【0036】これにより、液晶を準スタティックに駆動することができ、本発明の思想にもとづいて、視野角が広く、コントラストに優れた液晶表示装置を実現できるという作用を有する。

【0037】以下、本発明の実施の形態について、図1および図4から図12を用いて説明する。

【0038】(実施の形態1)図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置を示している。図1では、本発明の思想にもとづく単純マトリクス方式の液晶表示装置を記載している。

【0039】液晶層107を挟持する一对の透明基板103a、103bの対向外面には、偏光板101a、101bと、位相差板102a、102bが設置される。一方の透明基板の対向内面上にはコモン電極105a、105b、105c、105d、105eが設けられ、もう一方の透明基板103aの対向内面上にはセグメント電極104が設けられる。両方の基板の電極形成面上にはそれぞれ配向膜106a、106bが形成されており、液晶分子の配向方向、チルト角を制御している。

【0040】1画素110は単位セル109a、109b、109cから構成され、各単位セルには、位相差膜108a、108b、108c、108d、108eが配設される。

【0041】ここで、所定の基準軸x bに対する前記偏光板の透過軸のなす角度を θ_p 、前記位相差膜のレターデーションを R_r 、所定の基準軸x bに対する位相差膜の遅相軸のなす角度を θ_r 、前記液晶層のレターデーションを R_l 、所定の基準軸x bに対する第1の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ_{l1} 、第1の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ_{l1} 、所定の基準軸x bに対する第2の基板側の液晶分子の配向方向のなす角度を ϕ_{l2} 、第2の基板表面に対する液晶分子のチルト角を θ_{l2} 、とするとき、1画素を、(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせが異なる複数の単位セルから構成する。

【0042】これにより、上記の光学パラメータが液晶セル全体で1種類の組み合わせであった従来のECB方式の液晶表示装置に比べて、1画素の表示する色相や明度を任意に選択することができるという作用を有する。これが本発明の基本概念である。

【0043】表示原理は、前述した従来のECB方式の液晶表示装置と同じである。このとき、各単位セルが

(1) 白または黒、および、(2) 基準色、および、(3) 白または黒と前記基準色とのあいだで概略基準色と同一色相の複数の中間調、の表示が可能であるように(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせを選択すれば、各単位セルはほぼ同一色相のまま、白または黒と、基準色、およびその中間色の表示が可能となり、従来のカラーフィルタ方式と同じような単純な階調表示性能を有することができる。

【0044】図4は基準色を赤、緑、青に選択した場合の、各単位セルにおける電圧に対する色度変化を示した色度図である。図4からわかるように、各単位セルはほぼ同一色相で、白または黒から各基準色の間を変化する。このとき、一般的には、明度(Y値)も単調に変化する。したがって、このようなパラメータの選択をし、各単位セルでマトリクスの1画素を構成すれば、フルカラー表示が可能となる。

【0045】上記の概念をさらに効率的に具現化するためには、液晶層を通過する光のうち、基準色は液晶層で偏光状態が変調を受け、基準色以外の光は偏光状態が変調を受けないように(θ_p 、 R_r 、 θ_r 、 R_l 、 ϕ_{l1} 、 θ_{l1} 、 ϕ_{l2} 、 θ_{l2})の組み合わせを選択すればよい。

【0046】これを図5を用いて説明する。図5は、本発明のECB方式の液晶表示装置において、基準色が緑の単位セルの偏光状態の変化を、北極方向の無限遠点から見たポアンカレ球上に表示した模式図である。

【0047】液晶層に入射する前の光の偏光状態が図5のIで、上述したようなパラメータの設定により、赤の光はAの位置に、緑の光は子午線BD上のいずれかの位置に、青の光はCの位置に、それぞれ偏光状態を変化させる。これは、液晶層入射前に通過する位相差板に、た

たとえば捻れ位相差板を用いることにより実現することができる。このとき、たとえば、液晶分子の配向が $\phi 11 = \phi 12$ または、 $\phi 11 - \phi 12 = \pi$ となるようにして、液晶分子の配向方向を図3のACに一致させれば、赤、青の光は液晶層で変調を受けずに偏光状態を維持する。一方、緑の光は最大効率で変調を受けることができ、より高いコントラストで、優れた階調表示性能を実現することができる。

【0048】（実施の形態2）図6は本発明のECB方式の反射型液晶表示装置の一例を示す。

【0049】図6において、反射板611は、液晶層607を挟持する一対の透明基板603a、603bの対向外面に配設される。

【0050】（実施の形態3）図7は本発明のECB方式の反射型液晶表示装置で、基準色との組み合わせが黒の場合の具体構成の一例を示す。反射型で黒を出すために、 $\lambda/4$ 板712を反射板711を配設した側の偏光板701bと702bの間に配する。

【0051】これにより、コントラストに優れた反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0052】（実施の形態4）図8は本発明のECB方式の反射型液晶表示装置の別の一例を示す。

【0053】反射板の代わりに、反射電極を液晶層807を挟持する一対の透明基板803a、803bの対向内面に配設している。

【0054】これにより、視差の少ない反射型液晶表示装置を実現することができる。

（実施の形態5）図9は本発明のECB方式の反射型液晶表示装置で、基準色との組み合わせが黒の場合の具体構成の別の一例を示す。反射電極内蔵タイプの反射型で黒を出すために、液晶層907を挟持する一対の透明基板903a、903bの対向内面で、液晶層907と反射電極905a、905b、905c、905d、905eとの間に $\lambda/4$ 膜912を配設している。

【0055】これにより、視差が少なく、しかもコントラストに優れた反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0056】（実施の形態6）図10は本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の一例を示す。

【0057】図10において液晶層を駆動する非線形素子である薄膜トランジスタは、ゲート電極1018a、1018b、1018c、ゲート絶縁層1017a、1017b、1017c、半導体層1016a、1016b、1016c、保護膜1015a、1015b、1015c、ソース電極1014a、1014b、1014c、ドレイン電極1013a、1013b、1013cから構成される。ドレイン電極は液晶駆動電極となる電極1005a、1005b、1005cと電気的に接続されている。

【0058】これにより、液晶を準スタティックに駆動することができ、本発明の思想にmとづいて、視野角が広く、コントラストに優れた液晶表示装置を実現することができる。

【0059】なお、ここでは、非線形素子として、薄膜トランジスタの場合について記載したが、2端子素子などそのほかの非線形素子で具現化可能であることはいうまでもない。

【0060】（実施の形態7）図11は本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置の一例を示す。

【0061】図11では、反射板1111を薄膜トランジスタが配設された透明基板1103bとは別の透明基板1103a側に反射板1111を配設しているが、もちろん反射板の位置は透明基板1103b側でもかまわない。

【0062】これにより、液晶を準スタティックに駆動することができ、本発明の思想にもとづいて、視野角が広く、コントラストに優れた反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0063】（実施の形態8）図12は本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置の別の一例を示す。

【0064】図11で説明した反射板の代わりに反射電極1204を、液晶層1207を挟持する一対の透明基板1203a、1203bの対向内面で、薄膜トランジスタの配設された基板とは別の基板1203a側に配設している。

【0065】もちろん図11の透明電極が1205a、1205b、1205cが反射電極であっても同様の反射型液晶表示装置が実現できる。そのときは反射板1204が透明電極となる。

【0066】これにより、液晶を準スタティックに駆動することができ、本発明の思想にもとづいて、視野角が広く、コントラストに優れ、しかも視差の少ない反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0067】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、カラーフィルタを用いないECB方式の液晶表示装置の特長である明るい表示が可能という特長を保ったまま、色相と明度が独立で制御可能な優れた階調表示性能をもつ液晶表示装置が得られるという有利な効果が得られる。

【0068】さらに、単純な液晶の階調表示特性が実現出来るために、制御回路も小規模で簡便なもので済み、低消費電力化や低コスト化が可能という効果をもち、実用的に極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による液晶表示装置を示す構成図

【図2】従来のECB方式の液晶表示装置の一例を示す

構成図

【図3】従来のECB方式の液晶表示装置の電圧に対する色度変化の一例を示す色度図

【図4】本発明のECB方式の液晶表示装置の電圧に対する色度変化を示す色度図

【図5】本発明のECB方式の液晶表示装置において、基準色が緑の単位セルの偏光状態の変化をポアンカレ球上に表示した模式図

【図6】本発明のECB方式の反射型液晶表示装置の一例を示す構成図

【図7】本発明のECB方式の反射型液晶表示装置で、基準色との組み合わせが黒の場合の具体構成の一例を示す構成図

【図8】本発明のECB方式の反射型液晶表示装置の別の一例を示す構成図

【図9】本発明のECB方式の反射型液晶表示装置で、基準色との組み合わせが黒の場合の具体構成の別の一例を示す構成図

【図10】本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の一例を示す構成図

【図11】本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置の一例を示す構成図

【図12】本発明の思想にもとづくアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置の別の一例を示す構成図

【符号の説明】

101a, 101b, 201a, 201b, 601a, 601b, 701a, 701b, 801a, 901a, 1001a, 1001b, 1101b, 1201b 偏光板

102a, 102b, 202a, 202b, 601a, 601b, 702a, 702b, 802a, 902a, 1002a, 1002b, 1102b, 1202b 位相差板

103a, 103b, 203a, 203b, 603a, 603b, 703a, 703b, 803a, 803b, 903a, 903b, 1003a, 1003b, 1103a, 1103b, 1203a, 1203b 透明基板
104, 204, 604, 704, 804, 904, 1004 電極

1104 透明電極

1204 反射電極

105a, 105b, 105c, 105d, 105e, 205a, 205b, 205c, 205d, 205e, 605a, 605b, 605c, 605d, 605e, 705a, 705b, 705c, 705d, 705e, 905a, 905b, 905c, 905d, 905e, 1005a, 1005b, 1005c, 電極
805a, 805b, 805c, 805d, 805e, 905a, 905b, 905c, 905d, 905e

反射電極

1105a, 1105b, 1105c, 1205a, 1205b, 1205c 透明電極

106a, 106b, 206a, 206b, 606a, 606b, 706a, 706b, 806a, 806b, 906a, 906b, 1006a, 1006b, 1106a, 1106b, 1206a, 1206b 配向膜
107, 207, 607, 707, 807, 907, 1007, 1107, 1207 液晶層

108a, 108b, 108c, 108d, 108e, 608a, 608b, 608c, 608d, 608e, 708a, 708b, 708c, 708d, 708e, 808a, 808b, 808c, 808d, 808e, 908a, 908b, 908c, 908d, 908e, 1008a, 1008b, 1008c, 1108a, 1108b, 1108c, 1208a, 1208b, 1208c 位相差膜

109a, 609a, 709a, 809a, 909a, 1009a, 1109a, 1209a 単位セルR

(赤)
109b, 609b, 709b, 809b, 909b, 1009b, 1109b, 1209b 単位セルG
(緑)

109c, 609c, 709c, 809c, 909c, 1009c, 1109c, 1209c 単位セルB
(青)

110, 610, 710, 810, 910, 1010, 1110, 1210 画素

611, 711, 1111 反射板

712, 1112 $\lambda/4$ 板

912, 1212 $\lambda/4$ 膜

1013a, 1013b, 1013c, 1113a, 1113b, 1113c, 1213a, 1213b, 1213c ドレイン電極

1014a, 1014b, 1014c, 1114a, 1114b, 1114c, 1214a, 1214b, 1214c ソース電極

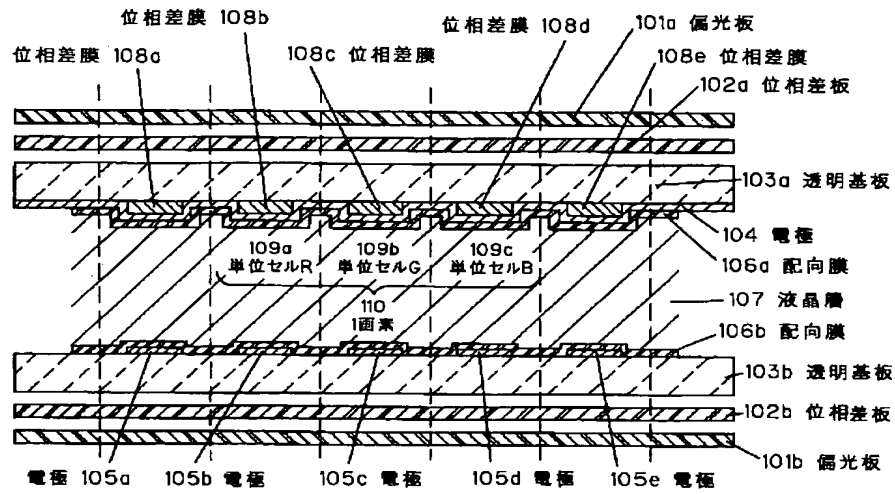
1015a, 1015b, 1015c, 1115a, 1115b, 1115c, 1215a, 1215b, 1215c 保護膜

1016a, 1016b, 1016c, 1116a, 1116b, 1116c, 1216a, 1216b, 1216c 半導体層

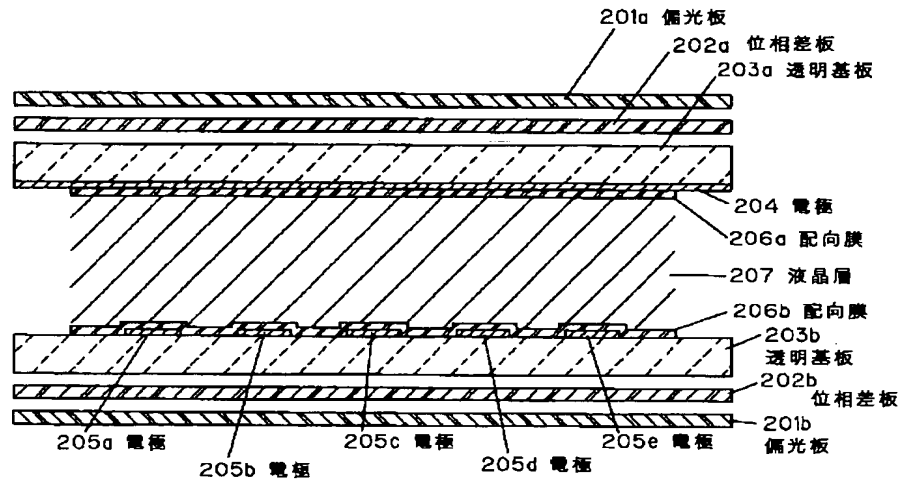
1017a, 1017b, 1017c, 1117a, 1117b, 1117c, 1217a, 1217b, 1217c ゲート絶縁層

1018a, 1018b, 1018c, 1118a, 1118b, 1118c, 1218a, 1218b, 1218c ゲート電極

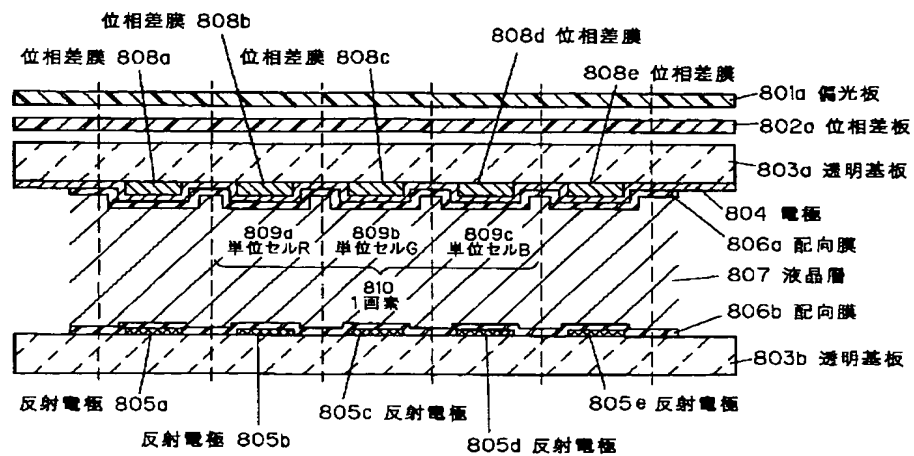
【図1】



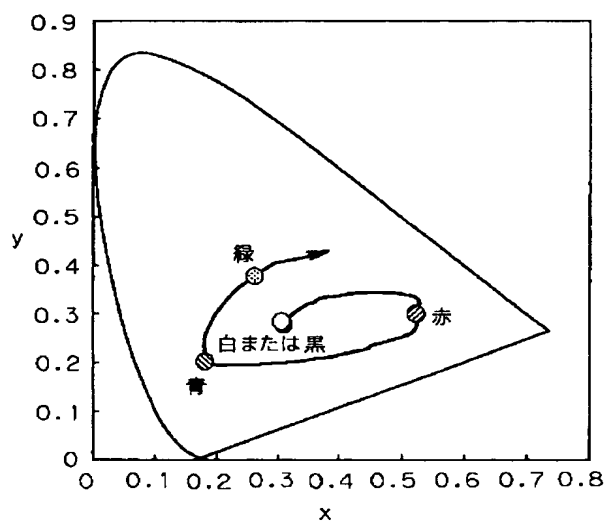
【図2】



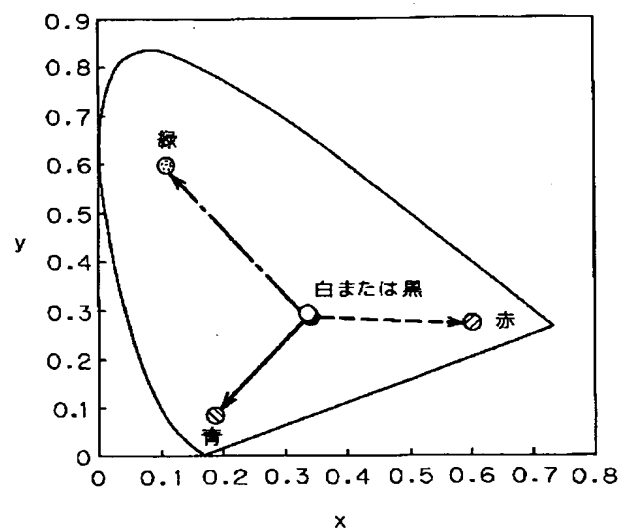
【図8】



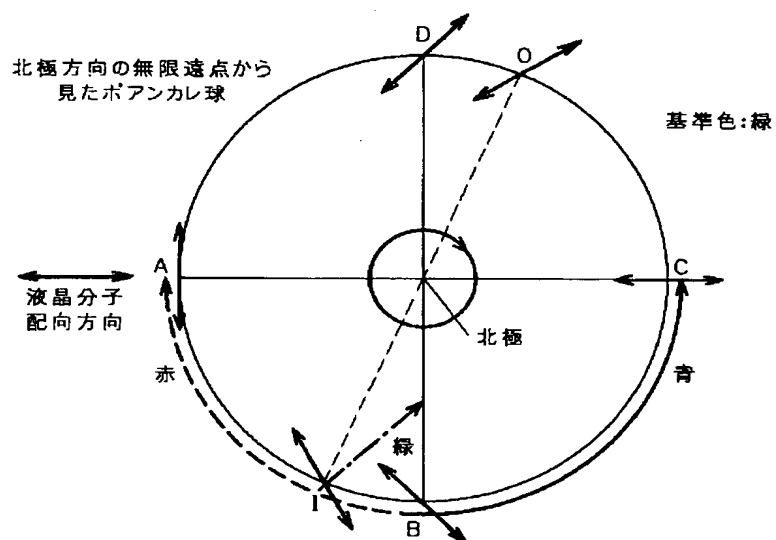
【図3】



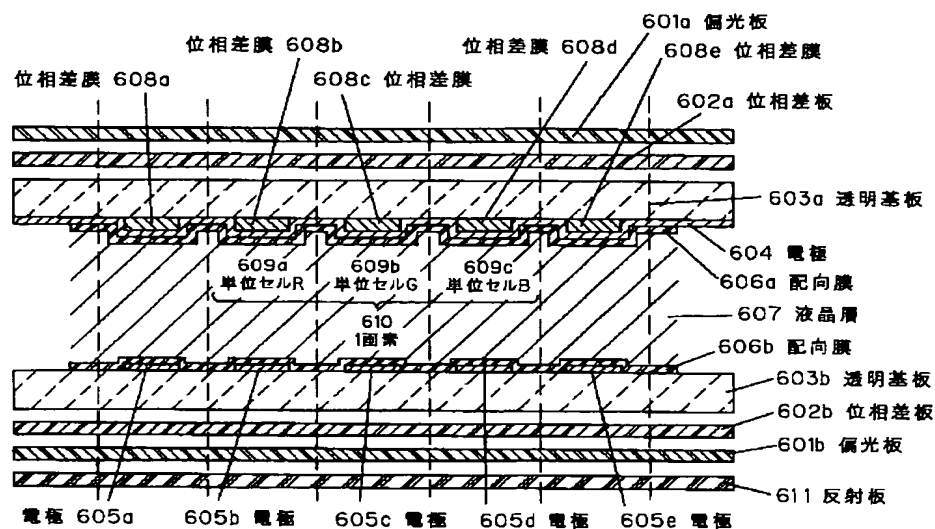
【図4】



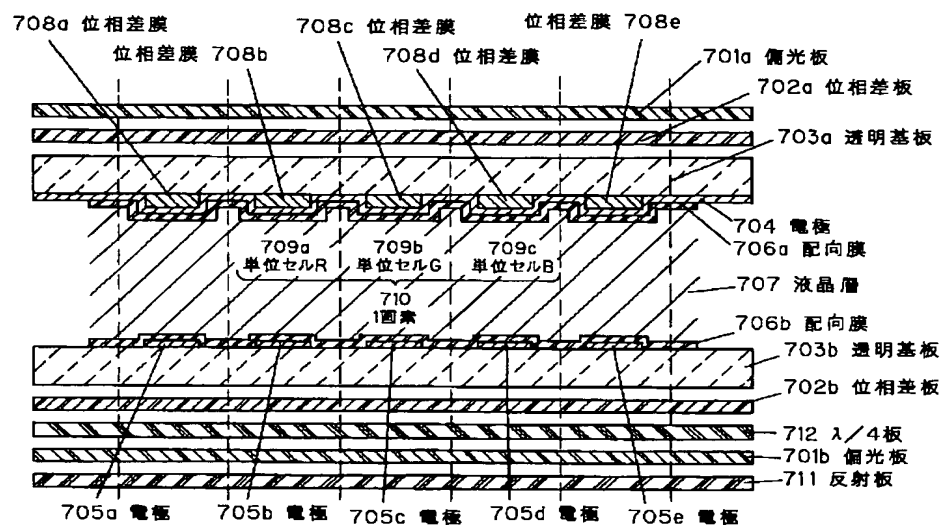
【図5】



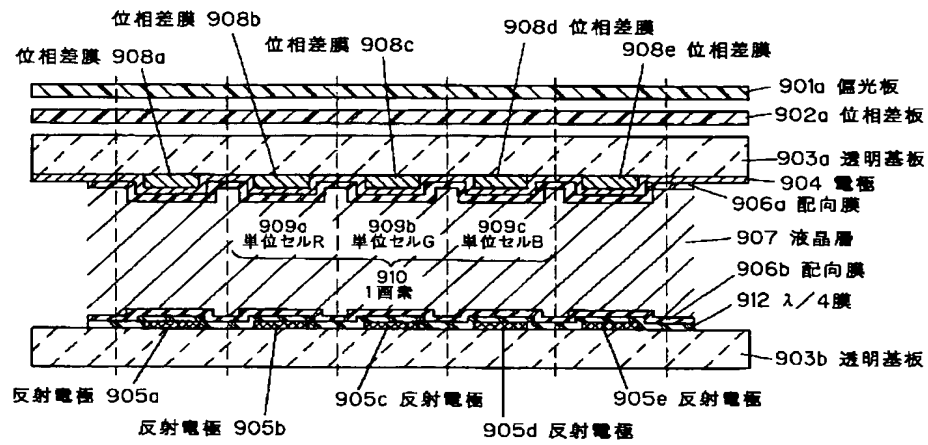
【図6】



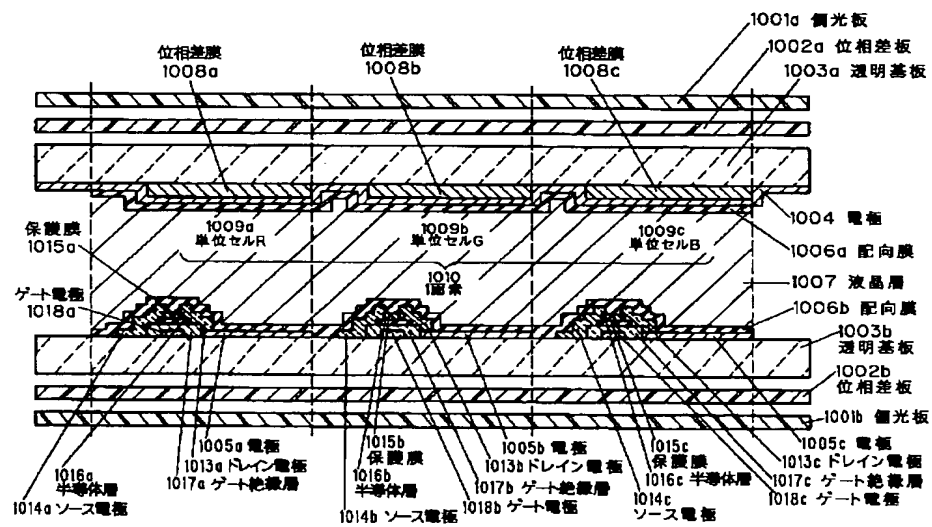
【図7】



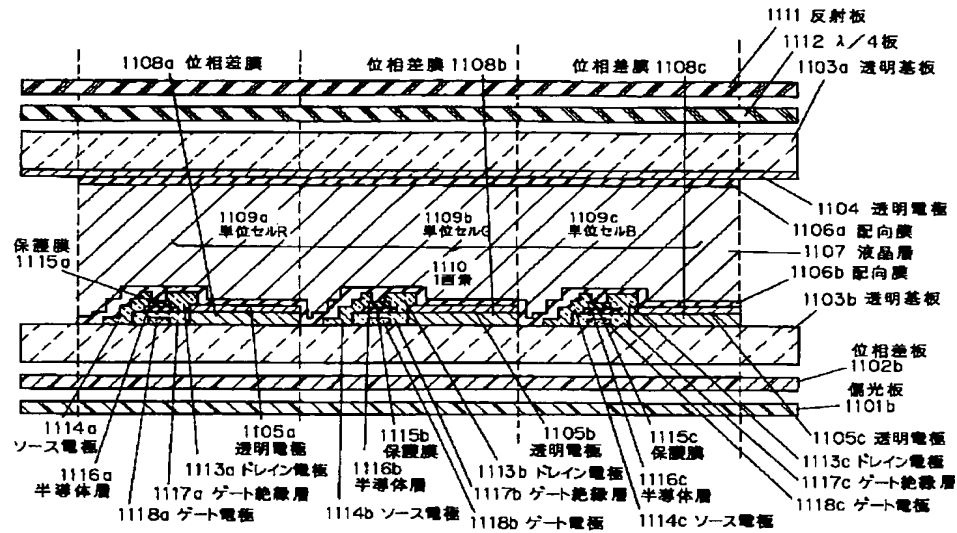
【図9】



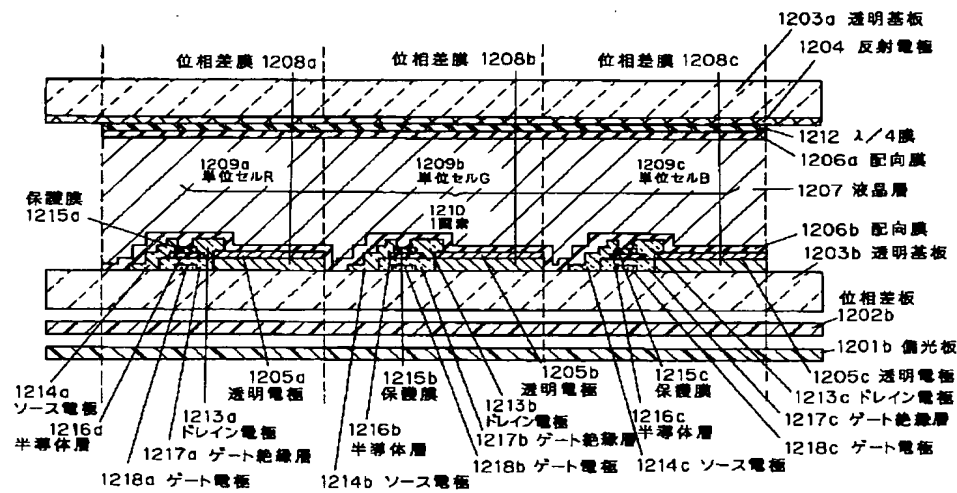
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 熊川 克彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内